

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 23 頁)

(74)代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

The diagram illustrates a video recording system with the following components and connections:

- Input Section:** Includes a **Video camera** (51) and a **Microphone** (53). The camera feeds into a **Video encoding unit** (52), which also receives **bit rate** (52a) and **data** (52b) inputs. The microphone feeds into a **Video encoding unit** (54).
- Processing Section:** The video encoding unit (52) outputs to a **Video decoder** (55). The microphone output (54) goes to a **Microphone processing unit** (56).
- Storage Section:** The video decoder (55) outputs to a **Video recording unit** (57). The microphone processing unit (56) outputs to a **Microphone recording unit** (58).
- Playback Section:** The video recording unit (57) outputs to a **Video playback unit** (59). The microphone recording unit (58) outputs to a **Microphone playback unit** (60).
- Control Section:** A **Control unit** (61) manages the system. It includes a **Control data P.O.** (62) and a **Control data P.O. (for display position)** (63). The control unit (61) is connected to a **Monitor** (84) and a **Printer** (83). The control unit (61) also feeds into a **Video filter** (72) and a **Video processing circuit** (73).
- Output Section:** The video processing circuit (73) outputs to a **Video display** (74). The microphone processing unit (56) outputs to a **Microphone display** (75).
- System Architecture:** The system is divided into three main functional blocks: **Video recording system**, **Microphone recording system**, and **Video playback system**. The video recording system includes the video camera, video encoding unit, video decoder, video recording unit, video playback unit, video filter, and video processing circuit. The microphone recording system includes the microphone, microphone processing unit, microphone recording unit, microphone playback unit, and microphone display. The video playback system includes the video playback unit, video filter, video processing circuit, and video display.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データが、前記字幕ストリームデータ中に登録されるよう符号化されることを特徴とするデータ符号化方法。

【請求項2】 少なくとも字幕ストリームデータを一括して管理するテーブルに、字幕ストリームデータの検索用情報と、特殊再生時の字幕の表示時間情報を登録するよう符号化することを特徴とするデータ符号化方法。

【請求項3】 字幕符号化手段から出力される字幕データと他の符号化手段から出力される種類の異なる符号化データとを多重化する多重化手段と、該多重化手段から出力される多重化データ中において、字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データを前記多重符号化データ中に書き込む書き込み手段とを備えることを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項4】 前記請求項1あるいは2記載のデータ符号化方法により符号化された符号化データが記録されていることを特徴とする符号化データ記録媒体。

【請求項5】 少なくとも字幕ストリームデータとビデオストリームデータが多重化された多重符号化データを読み出して再生するデータ復号化方法において、前記符号化データ中から字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データとを読み出し、前記セクタアドレスを字幕検索用情報として字幕データの検索制御を行うと共に、前記表示時間データを、特殊再生時のビデオデータに字幕データをスーパーインポーズする時間情報として字幕表示時間の制御を行うことにより、字幕を早見再生できるようにしたことを特徴とするデータ復号化方法。

【請求項6】 読み出された前記表示時間データを可変処理することにより、可変速ビデオ再生に追従するよう字幕の表示時間を制御することを特徴とする請求項5記載のデータ復号化方法。

【請求項7】 少なくとも字幕ストリームデータとビデオストリームデータが多重化された多重符号化データを読み出して再生するデータ復号化装置において、前記符号化データ中から字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データとを読み出す読み出し手段と、前記セクタアドレスを字幕検索用情報として字幕データの検索制御を行うと共に、前記表示時間データを、特殊再生時のビデオデータに字幕データをスーパーインポーズする時間情報として字幕表示時間の制御を行う制御手段とを備え、字幕を早見再生するように再生できることを特徴とする

データ復号化装置。

【請求項8】 読み出された表示時間データに係数を掛け算する掛け算手段をさらに備え、可変速ビデオ再生に追従するよう前記係数を可変制御するようにしたことを特徴とする請求項7記載のデータ復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可変速再生に対応した字幕表示を行えるように符号化することのできるデータ符号化方法および装置、および光ディスクや磁気ディスク等に記録されている映像の可変速再生に対応した字幕表示を行うのに好適なデータ復号化方法および装置、および可変速再生に対応した字幕表示を行えるように符号化されたデータが記録されている記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】外国の映画をディスプレイに表示して鑑賞する場合、一般に画面の端部に字幕がスーパーインポーズされている。また、ビデオディスクや通常のテレビジョン放送等においては、字幕がビデオ画面中に予めスーパーインポーズされた状態とされて、ビデオ信号が記録あるいは放送されている。

【0003】これに対して、CAPTAIN システムにおいては、字幕を文字コードあるいはドットパターンとして伝送することができるようにされている。さらに、CD-G（グラフィックス）においては、サブコードを利用してグラフィックスを記録することができるようにされており、これを利用して字幕をCDに記録することが可能とされている。

【0004】ここで、CD-Gにおけるデータフォーマットについて説明すると、図19(a)に示すように1フレーム(Frame)分のデータは、1バイト(Byte)のサブコード(Subcode)と32バイトのデータとにより構成されている。この32バイトのデータのうち、1サンプル(Samples)当り2バイトとされたLチャンネルとRチャンネルのデータが6サンプルずつで合計24バイト分とされ、その誤り訂正符号(erc)が8バイト分とされている。

【0005】そして、同図(b)に示すようにFrame 0, Frame 1, ... Frame 96, Frame 97の98フレーム分のサブコードが集められ、1ブロック(Block)が構成されている。この1ブロックの詳細を同図(c)に示す。この図に示すように1バイトとされた各フレームのサブコードをP, Q, R, S, T, U, V, Wの8チャンネルに展開して示している。そして、Frame 0とFrame 1のP~Wの8チャンネルのサブコードはS0, S1のシンクパターンとされており、残りの96フレーム分(Frame 2~Frame 97)のサブコードに、種々のサブコードデータが記録されている。このうち、

PチャンネルとQチャンネルには、トラックをサーチするデータが割り当てられている。したがって、残るRチャンネルないしWチャンネルの6×96ビットにグラフィックスデータを割り当てることができるようになる。

【0006】この場合、1ブロックのデータは繰返し周波数75Hzで伝送されるため、1フレーム分のデータの伝送量は、75×98バイトとなる。すなわち、サブコードの伝送ビットレートは、7.35kバイト/sとされている。

【0007】このように1ブロック中の6×96ビットによりグラフィックスデータを伝送する伝送フォーマットを図20に示す。この図に示すように、RチャンネルないしWチャンネルの6ビットのデータを1シンボルと

モード	アイテム
000	000
001	000
001	001
111	000

【0010】そして、シンボル1にはインストラクションが、またシンボル2ないしシンボル7にはモードおよびアイテムとインストラクションに対するパリティや付加情報が、それぞれ割り当てられている。そして、シンボル20ないしシンボル23の4個のシンボルには、シンボル0ないしシンボル19までの20個のシンボルのデータに対するパリティが割り当てられている。このため、実質的にグラフィックスデータを割り当てることができる範囲は、シンボル8ないしシンボル19の12個のシンボルとされる。

【0011】このようにフォーマットされることにより、CD-Gにおいては、各パックの6×12ピクセルの範囲にグラフィックスデータを2値データとして割り当てることができるようにされている。なお、パックのレートは75(Hz)×4(パック)となり、毎秒300パックのレートとされる。従って、この6×12ピクセルの範囲に1つの文字を割り当てるとすると、1秒間に300文字を伝送することができることになる。

【0012】また、CD-Gにおいて規定する1画面は、288(水平画素)×192(ライン)とされているので、この1画面分の文字を伝送するには、次式で示すように2.56秒必要となる。

$$(288/6) \times (192/12) \div 300 = 2.56 \text{ (sec)}$$

この場合、各ピクセルについて16値表現を行おうとすると、各ピクセルに4ビット必要とされるため、1回の文字パターンにつき4回のパターンを伝送する(1回につき1ビット伝送する)必要がある。従って、伝送時間は前記より4倍の時間である10.24秒かかることになる。

【0013】

する時、96シンボル分のデータにより1パッケージが構成されている。そして、1パッケージは4つのパックにより構成されている。すなわち、各々の1パックは0シンボルないし23シンボルの24個のシンボルにより構成されるようになる。

【0008】これらのパックの各0シンボルのR, S, Tの3ビットにはモード情報が、またU, V, Wの3ビットにはアイテム情報がそれぞれ割り当てられている。このモード情報とアイテム情報との組み合わせにより、次のようなモードが規定されている。

【0009】

【表1】

0モード

グラフィックスモード

TV-グラフィックスモード

ユーザモード

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した従来の方法のうち、ビデオディスクや通常のテレビジョン放送における方法のように、字幕をビデオ画像にスーパーバイポーズした状態で伝送する方法は、ユーザが必要に応じて字幕のパンやスクロールを行うことができない欠点がある。また、映画等で会議室シーン等に代表されるシーン変化の少ない場面が長く続く場合では、シーン変化が少ないため所望の台詞場面を的確に検索することができず、従来のようなビデオのシーン検索を用いると、少し前の場面まで戻して、通常再生により所望の場面に至るまで待たなければならない。さらに、字幕の可変速再生を行うことができないと共に、ビデオの可変速再生速度に応じた速度で字幕の変速再生を行うことができないと云う問題点があった。

【0014】また、CAPTAIN システムやCD-Gにおける方法においては、再生時に必要に応じて字幕をオンまたはオフすることは可能であるが、解像度が十分ではない。すなわち、CAPTAIN システムにおいては1画面の表示可能領域は、248(水平画素)×192(ライン)であるが、コンポーネントディジタルTV信号は、720(水平画素)×480(ライン)の解像度を有しており、この解像度に比べると十分な解像度とは云えない。

【0015】さらに、CD-Gにおいては1画素につき1ビットのデータしか対応させることができないため、データを2値化して表すこととなり、例えば文字の斜線部分がギザギザとなるエイリアシング現象や、文字がちらつくフリッカー等の現象が顕著となり、ユーザに不快感を与えてしまうようになる。また、これを解決するために、例えばフィルタにより2値画像を多値情報に変換することも考えられるが、そのためには高精度のフィルタが必要となり、高価となる。さらに、このようなフィ

ルタを用いると背景画像を劣化させることとなるので、この手段を採用することにメリットはない。

【0016】さらにまた、CD-Gにおいて1画素を16値で表すようにすると、前述したように2値で表す場合の約4倍の時間を要し、字幕の表示を高速度で切り換えることが困難になる欠点がある。

【0017】そこで、本発明はユーザが表示される字幕の検索を行えるようにデータストリームを符号化することのできるデータ符号化方法および装置、および、ユーザが表示される字幕の検索を行うことができるデータ復号化方法および装置、および、ユーザが表示される字幕の検索を行えるように符号化されたデータストリームが記録されている符号化データ記録媒体を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のデータ符号化方法は、字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データが、前記字幕ストリームデータ中に登録されるよう符号化されるようにしたものであり、また、少なくとも字幕ストリームデータを一括して管理するテーブルに、字幕ストリームデータの検索用情報と、特殊再生時の字幕の表示時間情報を登録するよう符号化するものである。

【0019】そして、本発明のデータ符号化装置は、字幕符号化手段から出力される字幕データと他の符号化手段から出力される種類の異なる符号化データとを多重化する多重化手段と、該多重化手段から出力される多重化データ中において、字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データを前記多重符号化データ中に書き込む書き込み手段とを備えるものであり、本発明のデータ符号化方法および装置によれば、字幕の表示時間データを利用することにより、字幕を可変速再生することにより早見機能を実現することができる。

【0020】前記目的を達成するために、本発明の記録媒体は、前記したデータ符号化方法により符号化された字幕の表示時間データが記録されているものであり、ユーザが字幕の早見をすることのできるデータが記録されているものである。

【0021】前記目的を達成するために、本発明のデータ復号化方法および装置は、少なくとも字幕ストリームデータとビデオストリームデータが多重化された多重符号化データを読み出して再生するデータ復号化方法において、前記符号化データ中から字幕ストリームデータのページ先頭部分が存在するセクタアドレスと、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データとを読み出し、前記セクタアドレスを字幕検索用情報として字幕データの検索制御を行うと共に、前記表示時間データを、特殊再生時のビデオデータに字幕データをスーパーインポーズす

る時間情報として字幕表示時間の制御を行うことにより、字幕を早見再生できるようにしたものである。

【0022】また、読み出された前記表示時間データを可変処理することにより、可変速ビデオ再生に追従するよう字幕の表示時間を制御するようにしてもよいものである。この場合に、読み出された表示時間データに係数を掛け算する掛け算手段をさらに備えるようにして、可変速ビデオ再生に追従するよう前記係数を可変制御することにより、字幕の表示時間を制御するようにしてもよい。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明のデータ復号化方法を具現化した本発明のデータ復号化装置の実施の一形態の構成を示すブロック図を図1に示す。この図において、例えばディスク91等のデータ記録媒体からドライブコントローラ15等のサーボ系を介して読み出された再生信号は、データデコーダ&デマルチプレクサ1に入力されて、ECC (Error Correcting Code) が解かれてエラー訂正が行われ、さらに、多重化されているデータがビデオデータ、字幕データ、オーディオデータにデマルチプレクサされる。このうち、ビデオデータはビデオデコーダ3へ供給され、字幕データはサブタイトルデコーダ7へ供給され、オーディオデータはオーディオデコーダ11へ供給される。なお、これらの処理がデータデコーダ&デマルチプレクサ1において行われる時にメモリ2がバッファメモリおよびワークエリア等として使用される。

【0024】ビデオデコーダ3は、メモリ4を使用してビデオデータのビットストリームからビデオデータをデコードしてレターボックス5へ供給する。レターボックス5では、ビデオデコーダ3の出力がスクイーズ (squeeze) モードの場合に、縦横比が4対3のモニターにおいて真円率100%で鑑賞できるように画面の垂直方向に3/4に縮めて表示するためのフィルタ処理が行われる。この場合、1/4フィールド分に相当するタイミング調整が、タイミング調整用のメモリ6を使用して行われる。なお、レターボックス5はスクイーズモードのビデオデータをそのまま出力するスルーバスを有している。

【0025】オーディオデコーダ11は、メモリ12をバッファメモリ等として使用してオーディオデータをデコードする。デコードされたオーディオデータは、オーディオ用のデジタル・アナログ (D/A) コンバータ13によりアナログのオーディオ信号とされて再生出力される。

【0026】サブタイトルデコーダ7では、サブタイトルデコーダ7に供給されている字幕データのビットストリームがデコードされて、レターボックス5から出力されたビデオデータに、このデコードされた字幕データがスーパーインポーズされる。スーパーインポーズされたビデ

オ信号は、コンボジットエンコーダ8によりNTSC、PAL、あるいはSECAM方式に変換され、ビデオ用D/Aコンバータ10においてアナログのビデオ信号に変換されて出力される。

【0027】以上の各部の処理は、システムコントローラ14により統括的に制御されており、ユーザからのコマンドやその他の各種の情報をモニタできるように、モードディスプレイ9が設けられており、モードディスプレイ9に備えられた専用のディスプレイに表示させたり、ビデオ信号に重畳させたりすることができるようにされている。

【0028】また、サブタイトルデコーダ7は、多重化された字幕データのビットストリームと、デコードされたビデオデータとを受け取り、多重化された字幕データのビットストリームをコードバッファに蓄積した後、指定されたタイミングで該ビットストリームのデコードを行い、デコードされた字幕データをビデオデータにスーパーバイズするようにしている。

【0029】このように動作する、サブタイトルデコーダ7の実施の一形態例の構成を示すブロック図を図2に示す。この図に示す各部の説明を以下に行う。

(1) ワード検出部20

デマルチプレクサ1から出力された字幕データのビットストリームはワード検出部20に入力され、検出されたヘッダ情報、検出されたヘッダエラー情報、検出されたデータエラー情報がコントローラ35に転送される。また、ワード検出部20により検出された字幕表示時刻のタイムスタンプ(PTSS)、表示位置情報(Position_data)、カラーlookupアップテーブル(CLUT)の更新データ、およびビットマップ画素データがコードバッファ22に転送されて蓄積される。また、検出された字幕のページ先頭部分が存在する字幕ストリームセクタアドレスと字幕の表示時間データを、コントローラ35を介してシステムコントローラ14へ送っている。

【0030】(2) スケジューラ21

このコードバッファ22の読出/書込のアクセス制御は、スケジューラ21により行われている。コードバッファ22の読出/書込のアクセスのバンド幅は、デマルチプレクサ1から供給されるデータレートと表示レートとからメモリアクセスのスケジューリング管理が決まることにより決定されている。たとえば、デマルチプレクサ1からのデータレートを最大20Mbpsとすると、コードバッファ22のI/Oポートが8ビットの場合2.5MHzのレートでコードバッファ22へ書き込みを行うようにすれば良い。

【0031】一方、コードバッファ22からの読み出しは、システムコントローラ14からデコード開始信号を受け取った後、表示位置情報に応じて、垂直同期信号(Vシンク)並びに水平同期信号(Hシンク)から適当なタイミングをとって行われている。読出レートは1

3.5MHzの画素サンプリングレートであり、そのサンプリングクロックのクロック幅でコードバッファ22の読出/書込を切り替えるとなると、コードバッファ22への書き込みは前記したように少なくとも2.5MHz以上のレートが必要であるから、この書き込みレートを満足できる最も遅いレートは13.5MHzの1/4である3.375MHzとなる。

【0032】すなわち、3.375MHzのタイミングをコードバッファ22への書き込みへ割り当てる。そして、残りのタイミングをコードバッファ22からの読み出しに割り当てるようにする。これにより、13.5MHzのクロックにおける4つのクロックのうちの1つのクロックが書き込みに、残る3つのクロックが読み出しに割り当てられる。ところで、4回のクロックタイミングのうちの3回のクロックタイミングで読み出せるビット数は、I/Oポートが8ビットとされているため、 $3 \times 8 = 24$ ビットとなる。この24ビットで間断なく4クロックタイミングのタイミング毎に表示を実行させるには、1クロックタイミング毎に $24 \div 4 = 6$ ビットを割り当てることができるから、1画素のデータが6ビット以下で構成されていれば、リアルタイムで表示することができるようになる。

【0033】(3) コントローラ35

コントローラ35はワード検出部20からの字幕表示時刻のタイムスタンプ(PTSS)を受け取り、システムコントローラ14へ出力する。その後、システムコントローラ14からのデコード開始信号により字幕データのデコードを開始する。この時、通常再生モードとされている場合は、フレーム単位でバイトアラインされたrepeat time分だけコードバッファ22から繰返し字幕データが読み出されてデコードされる。このrepeat timeの減算は、システムコントローラ14から供給される減算パルス(decrement pulse)によって行われる。この減算パルスは、通常再生の場合、フレームレートでシステムコントローラ14から発せられ、コントローラ35はこれを受けて、表示タイムスタンプに従って正しく同期が取れるように、スケジューラ21に対しコードバッファ22のアドレス管理を行っている。

【0034】さらに、コントローラ35はシステムコントローラ14から送られてきたspecial信号が“非ノーマル”とされた場合は特殊再生モードとされたとして、特殊再生モードを正しく受信したことを示すack信号をシステムコントローラ14に送り返す。この特殊再生モードが、n倍速早送り(FF)あるいはn倍速逆早送り(FR)の場合は、減算パルスはn倍のレートで発せられる。また、特殊再生モードが、ポーズの場合は減算パルスは発せられず、同じフレームを繰返しデコードし続けるようにされる。

【0035】また、再生モードにかかわらずコードバッファ22から読み出された字幕データは、逆VLC回路

23においてVLC復号処理が行われ、さらに逆ランレングス回路24においてEOP (End Of Page) が検出されると共に、ランレングス復号処理が行われて字幕データが復号される。そして、EOPのカウント値がrepeat time に達した時点で、逆ランレングス回路24はコントローラ35にdisplay end フラグを送出する。これにより、コントローラ35はrepeat time に達したと判断してコードバッファ22からの読み出しを停止する。なお、コントローラ35がdisplay end フラグを受け取らないうちに、ワード検出器20が次のページのEOPを検出した場合は、コントローラ35はbufferover flow信号をシステムコントローラ14へ発し、デマルチプレクサ1からの転送を停止させる。また、システムコントローラ14から指示があった場合、表示開始位置 (display start position) をフレームごとに更新する。

【0036】(4) コードバッファ22

コードバッファ22はRAM (Random Access Memory) により構成されるが、RAMが外付けとされる場合は、表示用と蓄積用の2枚分のページが確保できる容量を有し、かつ、ビデオデータの復号化処理の遅延補償分を含み、さらにスケジューラ21がアクセスするバンド幅を満足するRAMを使用するようにする。ビデオデータの復号化処理の遅延補償を行うために、コントローラ35はコードバッファ22へ字幕データを書き込む際に、表示時刻のタイムスタンプ (PTSS) をシステムコントローラ14へ送るようにする。

【0037】システムコントローラ14はこれを受けて、自身が持つ同期合わせ用クロックと前記PTSSが一致した時点から、ビデオ復号化処理の遅延分 (約1フィールド) に、レターボックス5の処理による遅延分を加えたタイミングで、サブタイトルデコーダ7内のコントローラ35へデコード開始命令を送るようにする。これら一連のデコード遅延を考慮する理由は、データ符号化装置においては、ビデオデータ、オーディオデータ、字幕データの各デコード遅延がゼロであるという前提のもとで多重化されているからである。

【0038】(5) 逆VLC (Inverse Variable Length Coding) 回路23

コードバッファ22から読み出された字幕データに、可変長復号化処理を施して、レベルデータとランデータのペアのデータとして出力する。なお、逆VLC回路23は、場合によりスルーされるものである。

【0039】(6) 逆ランレングス回路24

ランデータの数だけレベルデータを発生させることによりランレングス復号処理を行い、以後、画素データとして字幕データを扱うようにする。逆VLC回路23と逆レングス回路24により圧縮処理された字幕データが伸長されるが、場合により、逆レングス回路24をスルーすることも可能である。

【0040】(7) 3:4フィルタ25

モニタのアスペクト比が4:3の場合、水平方向にスクイーズされている字幕データに3:4フィルタ処理を行い、真円率を100%にしてからビデオデータにスーパーインポーズするようにしている。この場合、コントローラ35はコードバッファ22からの読み出しをHシンクパルスから90ピクセル分早く読み出すようにする。また、モニタのアスペクト比が16:9とされている場合は、3:4フィルタ25をバイパスするようにする。この3:4フィルタをバイパスするか否かはコントローラ35から供給されるxsqueeze信号でセレクトされる。なお、複数のフォントによる複数の字幕データのビットストリームが送られてくる場合は、3:4フィルタ25はバイパスされる。

【0041】(8) CLUT (カラーlookupアップテーブル) 回路26

lookupアップテーブルは、図6にその一例を示すように輝度データY、色差データCr、Cb、そして背景ビデオデータと、このCLUT内の選択された輝度データY、色差データCr、Cbとの混合比を表すキーデータ (K) が登録されている。これらのデータはフルスケールで8ビットとされているが、図示するように、各4ビット精度のデータとすることが可能である。このCLUTはデコードに先立ち、CLUT回路26に予めダウンロードすることが可能とされている。この場合、CLUTデータはコードバッファ22からCLUT回路26へ転送される。また、キーデータKはmixing ratioとして、CLUT回路26からミキサ部34へ転送される。さらに、入力アドレスの最上位ビットを使用して、時間的に変化するカラーワイプを行うことのできる図9に示すようなCLUTを持つようにしてもよい。

【0042】(9) ミキサ部34

ミキサ部34は、on/offのスーパーインポーズ信号が"on"の場合、輝度データY、色差データCb、CrとしてCLUT回路26から読み出された字幕データを、輝度データY、色差データCb、Crとして入力されたビデオデータにmixing ratioに従って、スーパーインポーズする。その際、スーパーインポーズはコントローラ35から供給されるposition信号、あるいはu_position信号で指定されたタイミングに従って、所定の位置へスーパーインポーズされる。また、モード情報にfade係数が指定されている場合は、指定された速度でパターンデータに対してfade係数を乗算することによって、フェードイン/フェードアウトを行うことができる。

【0043】なお、スーパーインポーズ信号が"off"とされている場合は、ミキサ部34に入力されているビデオデータのみを出力して表示するようにする。このスーパーインポーズ信号のon/offは、ユーザが任意に設定することができる。字幕に関する一連のデコードが終了し、スーパーインポーズされた信号は、サブタイトルデコーダ7からD/Aコンバータ10へ転送される。こ

ここで、図2においてサブタイトルデコーダ7内のコントローラ35からシステムコントローラ14へ供給される各種データ、およびシステムコントローラ14からサブタイトルデコーダ7内のコントローラ35へ供給される各種データの意味を図6および図7に示している。

【0044】ここで、字幕データの検索および特殊再生時の字幕の表示についてのいくつかの実施の形態を説明する。第1の形態においては、字幕データを検索してディスクから読み出すために、字幕データのディスク上の記録位置等を示す字幕検索情報を定義し、この字幕検索情報をディスク上のTOC (Table Of Contents)の領域に記録するようにしている。ここで、TOCについて簡単に説明すると、コンパクトディスク(CD)におけるTOCは、リードインと呼ばれるディスクの最内周に記録されており、コンパクトディスクに記録されている内容の目次に相当するものがTOCである。そして、ユーザが特定のデータ(例えば特定の楽曲)の再生指示を行った場合、CDプレーヤはこのTOC内の情報を参照して、どのトラックのデータ(楽曲)にアクセスすればよいかの命令を発するようにする。これにより、ピックアップが特定のデータ(楽曲)が記録されたトラックに移動されて、特定のデータ(楽曲)が読み出されて再生されるようになる。

【0045】この場合、コンパクトディスクにおけるTOC内には図3(A)に示すように、前記したサブコードのフレーム番号(subcode frame #)に対し、特定のデータのトラックの開始を示す1バイトのポインタ値(POINT)と、タイムコード(PMIN, PSEC, PFRAME)とが記録されている。次に、本発明におけるTOCの一例について説明すると、図3(B)に示すように、ストリーム種類(STREAM)、フレーム番号(FRAME)、開始セクタアドレス(START_SECTOR_ADDRESS)、および終了セクタアドレス(END_SECTOR_ADDRESS)によりTOCを構成するようにしている。

【0046】この場合、ストリーム種類はビデオストリームデータ(video)と、オーディオストリームデータ(audio)と、字幕ストリームデータ(subtitle)とされ、これらのそれぞれのストリームデータに対するフレーム番号と、その開始セクタアドレスと終了セクタアドレスとがTOCに記録されるようになる。すなわち、TOC情報をストリーム種類に対応して複数組持つようにして、複数種類のストリームにおける各ストリームで検索することができるようにTOCは拡張されている。

【0047】そして、検索時にはこのTOCの情報は図1に示すように、システムコントローラ14により参照されて、開始セクタアドレスと終了セクタアドレスのセクタ情報がドライブコントローラ15へ転送され、このセクタ情報に基づいてディスク91に対しピックアップを所定のトラックに移動することにより、検索したストリームデータを読み出すようにしている。読み出された

ストリームデータは、図1および図2において説明したようにデコードされて出力される。

【0048】ところで、本発明の特徴あるTOCのフォーマットを図4に示す。この図に示すTOCには、ストリーム種類(STREAM)、フレーム番号(FRAME)、開始セクタアドレス(START_SECTOR_ADDRESS)、および終了セクタアドレス(END_SECTOR_ADDRESS)による各ストリームに対する検索情報と共に、特殊再生時に表示される字幕の表示時間データ(DURATION)が「dddd」として示されている。特殊再生時には、この検索情報からアクセスすべきセクタアドレスを検知して、前記したように目的の位置へピックアップを移動することにより、所望のデータを読み出して再生する。そして、特殊再生の再生速度が符号化される際の対象とされる再生速度と一致する場合は、読み出された表示時間データをそのままシステムコントローラ14に転送する。すなわち、図2に示すコントローラ35内のスイッチを切り換えて表示時間データをバイパスすることによりそのままシステムコントローラ14に送り出す。これにより、字幕が符号化の際に対象とされた再生速度で表示される。

【0049】そして、特殊再生時の再生速度が符号化される際の対象とされる再生速度の例えば2倍とされて一致しない場合は、コントローラ35内のスイッチを切り換えて表示時間データが2分の1になるように、掛け算器350において1/2の係数を表示時間データに掛け算する。これにより、字幕の表示時間データが1/2となって、特殊再生されるビデオに応じた2倍の再生速度で字幕を表示することができるようになる。この場合に、字幕単体だけを再生表示するようにして、字幕を早見再生するようにしてもよい。なお、掛け算器350の係数は任意の倍率となるように設定することができ、これにより、字幕を可変速再生することができるようになる。

【0050】また、第2の形態においては、ストリームの種類や処理単位等を記録するストリームマップと呼ばれる場所に、各ストリームのアクセスポイントであるセクタアドレスと、特殊再生用の字幕の表示時間データ(DURATION)を登録しておくようにしている。ストリームマップはそれ自体でパケットとして存在するもので、ビデオデータ、オーディオデータ、字幕データ、ブランキング情報、各ストリームのパケット長、識別子、ストリームマップ長等を示している。そして、検索時にはこのストリームマップデータがTOCデータと同様に、システムコントローラ14により参照されて、ドライブコントローラ15へアクセスポイントであるセクタアドレスからなるセクタ情報が転送されると共に、システムコントローラ14へ字幕の表示時間データが転送されるようになる。

【0051】この場合、所定のトラックにピックアップが移動されて検索されたストリームデータを読み出すこ

とができると共に、特殊再生時にコントローラ35内の掛け算器350により表示時間データを増減することにより、字幕の再生速度を変えて再生することができるようになる。

【0052】さらに、第3の形態においては、字幕ストリームの中に1ページ前の字幕ストリームの存在するセクタアドレス24ビットと、1ページ後の字幕ストリー

ムの存在するセクタアドレス24ビット、および字幕の特殊再生用表示時間データ(DURATION)33ビットとが表2に示すようにエンコードされてディスクに記録されている。

【0053】

【表2】

	No. of bits	Mnemonic
user_data_flag	1	uimsbf
if(user_data_flag = "1") [
length_of_user_data	16	bslbf
next_subtitle_address_offset	24	bslbf
reserved	8	bslbf
previous_subtitle_address_offset	24	bslbf
reserved	7	bslbf
duration	33	uimsbf

]

【0054】このようなセクタアドレスの含まれる字幕ストリームは、前記したサブタイトルデコーダ7においてデコードされるが、この時ワード検出部20においてタイムスタンプ(PTSS)等の同期に必要な情報の読み出しと同様に、前後の字幕ストリームセクタアドレスおよび表示時間データ(DURATION)が読まれ、データ復号化装置内のコントローラ35を経てシステムコントローラ14へ字幕ストリームのセクタアドレスおよび表示時間データが転送される。システムコントローラ14は転送されたセクタアドレス情報をドライブコントローラ15へさらに転送する。これにより、ピックアップが所定のトラックに移動してディスク91から転送されたセクタアドレスのセクタに記録されている字幕データが読み出されて再生され、表示時間データに応じた表示がされるようになる。

【0055】このような字幕データの読み出しは、通常再生モードと特殊再生モードとで異なるようになり、その字幕データの読み出し態様を図5を参照しながら説明する。通常再生モードの字幕データにおいては、1ページ分の字幕データが複数に分割されてそれぞれ異なる場所に多重化されることが前提とされているので、通常再生モードにおける字幕サーチにおいては読み出されたセクタアドレスにより、分割された前後の字幕パケットの存在場所にアクセスするようになる。すなわち、図5(A)に示すように分割された字幕パケットSpからは、その前後の分割された字幕パケットSpの存在場所に矢印で示すようにアクセスされるようになる。なお、この場合における表示は字幕だけとなり、画像は表示されない。

【0056】一方、特殊再生モード用の字幕データの前あるいは後は必ずビデオのIピクチャ(フレーム内符号

化画像)とされており、図5(B)においてはIピクチャはV_Iとして示されている。このIピクチャV_Iの前あるいは後に1ページ分まとめられた字幕ストリームSwが位置している。そして、字幕ストリームSwが前後に存在しないIピクチャV_Iは、字幕検索、あるいは字幕と主体とした特殊再生モードではデコードされず、字幕ストリームSwが前後に存在するV_Iだけがビデオデコーダ3に供給されてデコードされる。次いで、デコードされたIピクチャのビデオデータには、その前後に存在した字幕データがデコードされた後、スーパーインポーズされて表示されるようになる。

【0057】なお、この際にユーザが字幕FF(Fast Forward)のキーを操作すると、ジャンプは前方へ進む(図5(B)参照)ようになり、ユーザが字幕FR(Fast Reverse)のキーを操作すると、ジャンプは後方へ戻る(図5(B)参照)ようになる。また、この時オーディオストリームも一緒にディスク91から読み出すようにすると、字幕が表示されている期間は通常再生時と同様の再生を行うことができる。なお、図5においてV_Pはフレーム間順方向予測符号化画像(Pピクチャ)のパケットであり、V_Bはフレーム間双方向予測符号化画像(Bピクチャ)のパケットであり、Aはオーディオパケットを示している。

【0058】そして、字幕の表示時間は、システムコントローラ14へ転送される前記表2に登録されている表示時間データ(DURATION)を、コントローラ35内の掛け算器350の係数を設定することにより増減させて転送するようにすれば、可変速の字幕表示を実現することができる。この場合、再生時間は字幕が表示される部分だけとなるので、字幕が表示されないビデオだけの部分がカットされる、いわゆる字幕エディット機能も実現さ

れる。

【0059】次に、本発明のデータ符号化装置において、字幕データを4ビット符号化モードで符号化した場合の例を図8および図9を参照しながら説明する。字幕データは、図8(b)に示すようなfill dataと、図8(c)に示すようなキーデータ(key data)とで表されている。いま、図8(a)に示すように字幕に表示すべき1つの文字として「A」があったとする。この場合の図示する1本の水平ライン(水平走査線)で走査した時のfill dataは、同図(b)に示すようになる。この図に示すように、fill dataは、期間T3において表示すべき文字の輝度(Y)に対応するレベルとされている。そして、その前後の期間T1、T2および期間T4、T5の期間において、fill dataのレベルは最低のレベル"0H"とされている。なお、「H」は16進数を示すものである。

【0060】これに対してキーデータは、文字を表示すべき期間T3において、最低のレベル"0H"とされている。期間T3の前後の離れた期間T1と期間T5においては、最高のレベル"0H"とされている。そして、期間T3に隣接する期間T2と期間T4のレベルは、中間の所定のレベルに設定されている。すなわち、期間T2においては、最高のレベル"0H"から最低のレベル"0H"に徐々に変化するようにされており、期間T4においては最低のレベル"0H"から最高のレベル"0H"に徐々に変化するようにされている。

【0061】これにより、期間T3においては、背景ビデオのレベルは最低レベル"0H"に制御されるようになり、実質的に黒レベルにミュートされることになる。これに対して、期間T1および期間T5においては、字幕に対応する字幕データのレベルが所定のレベル(図示する場合は、灰色のレベルであるが、黒レベルとしても良い。)にミュートされる。そして、期間T2と期間T4においてはキーデータの値に対応する割合で背景ビデオ画像が減衰される。この図に示す例においては、キーデータの値が大きいほど、背景ビデオ画像の減衰の割合が小さくされ、キーデータの値が小さいほど、背景ビデオ画像の減衰の割合が小さくなるようになされている。このように、文字の近傍においては背景ビデオ画像が徐々にミュートされるため、字幕(文字)が見にくくなるようなことが防止される。

【0062】図9に示すカラーlookupアップテーブル(CLUT)は、符号化時に参照される4ビット符号化モード時のカラーlookupアップテーブルであり、アドレス(Addr)が0Hないし7Hの範囲においてはキーデータKが00H→20H→40H→80H→...→E0Hの8ステップで登録されていると共に、このアドレス範囲ではfill data(輝度データY)は最低レベルである00Hとされている。また、アドレスが8HないしFHの範囲の場合は、キーデータKが最低レベルのE0Hと

されており、fill dataが00H→20H→40H→60H→...→E0Hの8ステップで登録されている。この場合、色差データCr、Cbは共に7FHに固定されているので、字幕の表示色は一色とされている。

【0063】このカラーlookupアップテーブルが参照されることにより、符号化時には図8(b)(c)に示す各サンプリングタイミングのfill data(Y)およびキーデータKに該当するアドレス(Addr)が符号化データとして、後述する字幕符号化装置内の量子化回路64から出力されるようになる。

【0064】次に、図10に本発明のデータ符号化方法を具現化した実施の一形態のデータ符号化装置が備えられている符号化装置の構成を示すブロック図を示す。この符号化装置において、ビデオカメラ51より出力されたビデオ信号は、ビデオ符号化装置52に供給されてアナログ・デジタル(A/D)変換され、さらに圧縮化・パケット化されてマルチプレクサ58に供給されている。なお、ビデオカメラ1に替えて、ビデオディスクプレーヤ、ビデオテープレコーダなどを用いて、再生されたビデオ信号をビデオ符号化装置52に供給するようにしてもよい。

【0065】また、ビデオ符号化装置52はレートコントローラ52aを備えており、後述する字幕符号化装置57内のSBV(Subtitle Buffer Verifier)68において、必要な制御情報を加えた上で発生データ量が制御されているが、同時にSBV68が出力するビットレート制御信号に対応して、ビデオデータの圧縮率を制御するようになされている。すなわち、字幕符号化装置57において符号化されたデータ量が少ない場合には、その分ビデオデータの符号化量が増大するよう圧縮率を変更して、ビデオ画像を高品質とし、逆に字幕符号化装置57において符号化されたデータ量が多い場合はその分ビデオデータの符号化量が増大しないよう圧縮率を変更している。このようにビデオデータの符号化量を変更しても、全体の符号量は一定とされる。

【0066】このようにして、ビデオ符号化装置52により圧縮・符号化され、さらにパケット化されたビデオデータ(例えば、輝度情報Yと色差情報Cb、Crの3つの成分の比率が4:2:2とされたコンポーネント信号等)が、マルチプレクサ58に供給される。また、字幕符号化装置57において、4ビット量子化された字幕データを1ページ分符号化した結果、SBV68にてコードバッファサイズを上回ってしまい、オーバーフローになる場合、該当ページに関する一連の符号化行程において、階調数を4ビットからより少ない階調数に落とし量子化回路64により再び符号化される。これにより、データ量が削減され、オーバーフローが防止される。

【0067】一方、マイクロフォン53により集音されたオーディオ信号は、オーディオ符号化装置54に入力されて、A/D変換されると共に、圧縮符号化され、さ

らにバケット化されてマルチプレクサ58に供給される。この場合においても、マイクロフォン53に替えて、テープレコーダ等を用いて再生されたオーディオ信号をオーディオ符号化装置54に供給するようにして、符号化されたオーディオデータをマルチプレクサ58に供給するようにしてもよい。

【0068】また、文字発生回路(Character Generator)55により発生された字幕データ、またはフライングスポットスキャナ56より出力された字幕は、字幕符号化装置(Subtitle Encoding Unit)57に供給される。字幕符号化装置57に入力された字幕データは、スイッチ61およびデジタルフィルタ72を介して量子化回路(Quantization circuit)64に供給され、カラーlookupアップテーブル(CLUT)71が参照されて字幕が量子化され、さらにDPCM回路65、ランレングス符号化回路(Run Length coding circuit)66、可変長符号化回路(Variable length coding circuit)67により圧縮符号化され、さらにバケット化された後、マルチプレクサ58に供給されている。

【0069】マルチプレクサ58は、字幕符号化装置57、ビデオデータ符号化装置52、およびオーディオデータ符号化装置54からそれぞれ供給されるデータを、パケタイズすることにより多重化を行う。さらに、マルチプレクサ58において、多重化されたデータに対し、ECCなどの誤り訂正のための処理、およびEFM(Eight to Fourteen Modulation)などの変調処理が施された後、例えばディスク91等の記録媒体に記録されたり、伝送路(Channel)を介して受信側に伝送されたりしている。

【0070】次に、字幕符号化装置57についての説明を行うと、文字発生回路55は、ビデオデータ符号化装置52により符号化されるビデオ画像に対応する字幕データを発生し、この字幕データは字幕符号化装置57に輸入されてスイッチ61の接点aに供給される。また、スイッチ61の接点bには文字発生回路55から発生されたキーデータKが供給される。このスイッチ61は所定のタイミングで接点aまたは接点bに切り換えられ、字幕データまたはキーデータKが所定のタイミングで選択されて、デジタルフィルタ72およびスイッチ62を介して量子化回路64に供給される。

【0071】量子化回路64に輸入された字幕データは、量子化回路64において、カラーlookupアップテーブル71が参照されて量子化され、さらにDPCM回路65により差分PCM符号化される。次いで、ランレングス符号化回路66および可変長符号化回路67により、符号の出現頻度の偏りを利用した圧縮符号化が行われている。また、カラオケ等に使用されるカラーワイプデータや、字幕をスクロールするためのデータはワイプレバー(Wipe LEVER)81により、カラーワイプや字幕の製作者により入力され、アダプタ(Adapter)82を

経てRGBのデータ、あるいは表示位置データとしてワイプデータサンプラー(Wipe data Sampler)70に輸入される。さらに、スイッチ83において文字発生回路55からの字幕パターンデータ上にオーバーレイされ、モニタ84でその様子がチェックされる。

【0072】ワイプデータサンプラー70の一構成例を図11に示すが、アダプタ82からのデータがレジスタ300にラッチされ、ラッチされた1画素前のデータと次の画素のデータが比較器301で比較され、両者が等しければカウンタ302がカウントアップされる。ここで、レジスタ300は最大1ライン分の容量を持ち、垂直方向のワイプにも対応できるように構成されている。水平方向ワイプ時は1ピクセルを1クロック分に相当させるクロックを、カウンタ302がカウントするようにする。カウンタ302は水平同期信号(Hシンク)または垂直同期信号(Vシンク)によりクリアされた後、隣接画素、またはフィールド単位で上下方向に、隣接するライン間で等しい間カウントアップし、そのカウント値がレジスタ303においてVシンクによりラッチされる。このカウンタ値は、カラーワイプ情報あるいは表示位置情報として、スイッチ69を介してDPCM回路65、ランレングス符号化回路66および可変長符号化回路67により、圧縮符号化が行われ、さらにバケット化されてマルチプレクサ58に供給される。

【0073】このようにして、字幕のカラーワイプ情報あるいは字幕等のパターン情報の表示位置情報が、ピクチャフレーム毎にサンプリングされて符号化されている。また、字幕のカラーワイプ情報あるいは字幕等のパターン情報の表示位置情報は、フレームを単位として符号化されるが、複数フレーム分まとめて符号化することもできる。この場合、字幕データを含む符号化データ量がバッファをオーバーフローさせないようにSVB68が量子化回路64の量子化レベル幅を制御するようにしてもよい。

【0074】このように隣接する画素間、あるいは隣接するライン間で不一致となるまでカウンタ302がカウントすると、そのカウンタ値はワイプレバー81で設定したワイプ情報あるいは位置情報のデジタルデータとなる。また、字幕符号化装置57では4ビットの字幕パターンデータにより、図12に示すようなカラーlookupアップテーブル(CLUT)を参照して、フィールドデータとしての輝度値Yと、背景との混合比であるキーデータKを該当するアドレス(Addr)として送っている。そこで、符号化側と復号化側とで同じCLUTとなるように、必要な場合CLUTを符号化側から復号化側へ伝送するようにしている。

【0075】この場合、復号化側に伝送されたCLUTは予め内部のレジスタにダウンロードされ、以後の復号化データのデコード時に使用される。カラーlookupアップテーブルの内容は、図12に示すように輝度Y、色差

Cr, Cb、背景との混合比(キーデータ)Kが各々最大8ビットで登録されている。このように、本発明は前述したデータ符号化装置およびデータ復号化装置からなるシステムの中で、静的なパターンデータを時間的にカラー Lookupアップテーブルを切り換えることによって、ダイナミックに字幕の色を変えることを実現している。

【0076】さらに、図10に示す字幕符号化装置57について説明すると、字幕パターンを表す字幕ストリームは圧縮符号化されて、復号側におけるコードバッファ22と同様の振舞をする字幕符号化装置57における字幕用のサブタイトルバッファリング(Subtitle Buffer Verifier: SBV)68に入力され、各種の制御情報(表示時間情報, Normal/trick PLAY, Position information, subtitle encoding information, timecode, EOP, upper limit value, static/dynamic, sector address, etc)が字幕のパターンデータに付加される。同時に、SBV68においてバッファへのデータ蓄積量が検証されてオーバフローあるいはアンダーフローしないようにビットレートが制御される。この制御は、SBV68がバッファへの蓄積量に応じて量子化回路64の量子化レベルを制御して符号量を制御することにより行われている。

【0077】ここで、字幕検索情報を含む前記図4に示すTOCデータの生成方法について説明すると、図10に示すデータ符号化装置のマルチプレクサ58において、ビデオデータ符号化装置52からの出力と、オーディオデータ符号化装置54の出力と、字幕符号化装置57からの字幕データの出力、およびその他のデータがパケットデータ化され、このパケットが集められて1つの多重化ストリームが生成されている。このマルチプレクサ58から出力される多重化ストリームはセクタライズ処理部(Sectarize)100へ入力され、1つ以上のパケットにより構成された固定長のセクタが生成される。このセクタを最小単位とする多重化ストリームはディスク91等の記録媒体に記録されたり、あるいは伝送路(Channel)に送出される。

【0078】この時、セクタライズ処理部100においてセクタ情報が生成されて、TOC & Stream map 生成部101およびSBV68にセクタ情報が出力される。TOC & Stream map 生成部101は、このセクタ情報と供給されている表示時間情報を用いて、ビデオ/オーディオ検索用情報に加えて、字幕データの各ページの開始セクタアドレス、終了セクタアドレスの検索用情報と、表示時間データ(DURATION)がTOCデータとして作成され(図4参照)、ディスク91等に記録されたり、あるいは伝送路(Channel)に送出される。

【0079】また、TOC情報に替わるストリームマップ情報もTOC & Stream map 生成部101により作成される。この場合も同様に、セクタライズ処理部100で生成されたセクタ情報を用いて、通常再生用の字幕デ

ータの各ページの先頭アドレスと、終了アドレス、および特殊再生用の字幕データの各ページの先頭アドレスと、終了アドレス、および表示時間データとが作成され、所定のフォーマットに従ってディスク91に記録されたり、あるいは伝送路(Channel)に送出される。

【0080】さらに、前記表2に示されるセクタ情報が含まれる字幕ストリームは、セクタライズ処理部100により生成されたセクタアドレスと、表示時間情報がSBV68に供給されることにより、SBV68において字幕データがフォーマット化される際に検索用の前記表2に示すセクタ情報および表示時間データが字幕ストリームに挿入されることにより生成される。

【0081】次に、SBV68の動作を、同様の振舞をするコードバッファ22を例に上げて図13を参照しながら具体的に示す。図13において、縦軸はデータサイズを示すと共に、横軸は経過時間であり、(A)、

(B)の2本の線に挟まれた縦軸に平行な間隔がコードバッファ22におけるコードバッファサイズ(Code Buffer Size)である。そして、(A)、(B)の傾きがビットレートを表しており、(C)がコードバッファ22内部のデータ蓄積量を表しており、両端が矢印の線で示された範囲が通常再生時の表示時間(DURATION)の許容範囲を示している。図13に示す場合のように、(C)のラインは(A)(B)のラインを越えないよう制御されるが、(A)のラインを越えた場合はコードバッファ22がアンダーフロー状態となり、(B)のラインを越えた場合はオーバフロー状態となる。

【0082】(A)または(B)の傾きのビットレートで入力されたページデータS0, S1, S2, S3, ...は各々の表示タイミングPTS(S0), PTS(S1), PTS(S2), PTS(S3), ...で表示が開始され、表示時間の終了を示す表示終了時刻まで表示される。この表示タイミングの瞬間で、表示タイミングが到達したページデータはコードバッファ22からディスプレイバッファに転送される。転送により、データサイズは小さくなるので、転送は図13におけるデータサイズ軸に平行な縦の線で表されるようになる。これに対して、コードバッファ22への蓄積は時間軸に平行な横の線で表される。この図に示す場合は(A)、(B)の傾きは一定であるが、可変レートとされる場合は、その傾きは時間と共に変化するようになる。

【0083】このように動作するコードバッファ22は図14に示す構成のSubtitle decoder buffer modelに基づいたものである。この図において、コードバッファ22-1は字幕データのストリームの蓄積を行い、少なくとも1ページ分のストリームの蓄積が行われた後、システムのクロック値SCR(System Clock Reference)と表示時刻(PTS: Presentation Time Stamp)とが一致した時点で、1ページ分の字幕データがコードバッファ22-1からディスプレイバッファ(DISPLAY MEMO

RY) 22-2へ転送される。この転送は、1つのRAMデバイス内でポインタを更新するだけで実現することができるので、転送に伴う遅延は生じることがなく高速に転送を行うことができる。

【0084】すなわち、図1に示すコードバッファ22内には、コードバッファ22-1の領域とディスプレイメモリ22-2の領域が少なくとも設定されている。なお、ディスプレイメモリ22-2においてはすぐに表示を行うべく、例えば垂直(V)ブランキング期間を利用して、パーザ(PARSER)において各種のヘッダが解釈され、逆VLC(IVLC)23、逆ランレンクス回路(RUN LENGTHDEC)24、フィルタ25を介してCLUT26へビットマップデータは転送される。

【0085】次に、データ復号化装置において、字幕パターンデータのほかにカラーワイプデータが送られる場合のコードバッファ22のデータ読み出しの実行概念を図15に、その構成の一実施例を図16に示す。図15(b)に示すように、表示用タイムスタンプ(PTS)毎に字幕のパターンデータとワイプ情報とが別々に送られてきて、コードバッファ22に蓄積される。その後、表示タイムスタンプPTSが図15(c)に示すフレームnのタイミングと一致する場合、まずフレームnでは字幕パターンが復号化され表示される。次に、表示タイムスタンプPTSがフレームn+1と一致すると、フレームn+1の垂直ブランキング期間でワイプ情報WPAがコードバッファ22から読み出され、図16に示すレジスタ205においてVシンクによりラッチされる。レジスタ205においてラッチされている値はCLUT26のテーブル値を切り換えるのに使用される。例えば、カラーワイプが行われるように図12に示すカラーlookupアップテーブルの上半分の領域のテーブル値から下半分の領域のテーブル値に切り換える。

【0086】ピクセルカウンタ208ではレジスタ205に取り込まれているワイプ情報WPAがセットされ、Hシンク(Hsync)を基準にしてアクティブ期間においてダウンカウントされる。水平方向のワイプ時は、各ライン同様の処理が行われるようになる。ダウンカウントが行われピクセルカウンタ208のカウント値がゼロになると、キャリーフラグあるいはボローフラグが変化する。このフラグをCLUT26へ入力することで、ワイプ情報によるカラーワイプが行われる。

【0087】一方、字幕パターンデータはアクティブ期間にコードバッファ22から読み出され、ランレンクスデコーダ24を経てCLUT26へ入力される。あるフレームにおいて、パターンデータに対し、ライン方向で、ある画素以後はワイプ情報によりCLUT26出力は変化する。上記ワイプ情報がWPA、WPB、WPC・・・、WPZとフレーム毎に変化する時、パターンデータが変化しなくても、CLUT26から読み出される色差データCr、Cbの変化する箇所は時間と共に移動

するようになる。これにより、字幕データのカラーワイプが実現される。ピクセルカウンタ208のフラグはCLUT26へMSBとして入力される。このMSBが"0"の時は、図12に示すカラーlookupアップテーブルの色差データCr、Cbとして7FHが登録されている上半分の領域のデータが読み出され、MSBが"1"の時は、色差データCr、CbとしてFFHが登録されている下半分の領域のデータが読み出されるので、MSBに応じて表示色が変化するようになる。

【0088】ピクセルデータは4ビット/画素モードの時、その内の1ビットがカラーワイプのために用いられるため、下位3ビットのみを用いて符号化されており、逆ランレンクス回路24から供給される。また2ビット/画素モードの時は、LSB1ビットのみを用いて符号化される。あるいは、4ビット/2画素として符号化されるモードにおいては、2画素に1回、CLUT26の上記のMSB制御用ビットを入力し、その他を3ビットで符号化することも可能である。

【0089】このようにして、図15(a)に示すようにカラーワイプ位置Aが移動していき、カラーワイプが行われる。字幕が2行に渡る時は、それぞれの行に対してワイプ情報が定義される。そして、前記した方法は、字幕の表示位置の移動、あるいは時間と共に変化する他の情報に対しても適用することができる。

【0090】さらに、字幕の表示位置の移動の実行概念を図17に、その構成の一実施例のブロック図を図18示す。この場合、水平方向基準点からの画素位置(オフセット値)を字幕の表示位置情報としている。この情報を前記したカラーワイプ時と同様の方法でコードバッファ22から読み出すようにする。すると、図18に示すブロック図に示すように、読み出された表示位置データはレジスタ205においてVシンクによりラッチされ、ラッチされた表示位置データはピクセルカウンタ208へセットされる。

【0091】そして、1クロックが1ピクセルに対応するクロックでピクセルカウンタ208がダウンカウントされ、そのカウント値がゼロになったタイミングでゼロフラグがコントローラ35へ供給される。コントローラ35はパターンデータを表示すべきフレームにおいて、このゼロフラグのタイミングにより、コードバッファ22からの読み出しタイミングを変えるようにする。これにより、フレーム毎に読み出しタイミングを変化させることができ、スムーズな字幕の表示位置移動を実現することができる。

【0092】なお、字幕のカラーワイプ情報や字幕等のパターン情報の表示位置情報のように、ピクチャフレーム毎に変化する情報はフレームを単位として符号化され、フレーム間隔あるいはフレーム間隔に準じて、そのパケットがビデオストリーム等のストリームデータに多重化されている。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のデータ符号化方法および装置は、字幕検索用の情報と表示時間情報とを記録するようにしたので、記録媒体を再生する際に、字幕検索用情報を参照することにより、記録媒体上から所望のデータの読み出しを行うことができると共に、読み出されたデータを復号化する際に、該当する部分の字幕のみを表示したり、ビデオに字幕をスーパーインポーズしたりして、字幕の存在する部分のみを再生することができるようになる。

【0094】これにより、字幕によるシーン検索が可能になるほか、字幕を主体として、字幕のあるビデオのみをピックアップして再生することができ、再生時間を短縮した上で効率的にストーリーを把握することができるようになる。従って、語学等に関連する場合においては、重要なポイントのみを簡便に再生することができるようになる。さらに、ビデオを可変速再生する際には、記録された表示時間情報を参照することにより、字幕の可変速再生を行うことができる。すなわち、記録媒体の早見機能を有する再生装置とすることができる。なお、表示時間情報を参照することにより、字幕単体のみの早見再生を行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータ復号化方法を具現化した本発明のデータ復号化装置の実施の一形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明のデータ復号化装置におけるサブタイトルデコーダの詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】CDにおけるTOCの構成、および本発明におけるTOCの構成を示す図である。

【図4】表示時間データが登録された本発明におけるTOCの構成を示す図である。

【図5】通常再生モードと特殊再生モードにおける字幕を検索する際の態様を示す図である。

【図6】システムコントローラからサブタイトルデコーダ内のコントローラへ送られる情報、およびコントローラからシステムコントローラへ送られる情報の内容を示す図表である。

【図7】システムコントローラからサブタイトルデコーダ内のコントローラへ送られる情報、およびコントローラからシステムコントローラへ送られる情報の内容を示す図表である。

【図8】本発明のデータ符号化方法を説明するための字幕データを符号化する説明図である。

【図9】本発明のデータ符号化方法および装置において、字幕データを符号化する場合に参照するカラーlookupアップテーブルの一例を示す図である。

【図10】本発明のデータ符号化装置を適用した符号装置の一構成例を示すブロック図である。

【図11】ワイプ情報をサンプルするワイプデータサン

プラーの構成の一例を示すブロック図である。

【図12】カラーワイプを行うことのできるカラーlookupアップテーブルの一例を示す図である。

【図13】サブタイトルバッファベリファイアおよびコードバッファの動作を説明するための図である。

【図14】サブタイトルデコーダバッファの構成の一例を示すブロック図である。

【図15】カラーワイプの実行概念を示す図である。

【図16】カラーワイプを実行する構成の一例を示すブロック図である。

【図17】パターンデータの表示位置変更の実行概念図である。

【図18】パターンデータの表示位置変更を実行する構成の一例を示すブロック図である。

【図19】CD-Gにおけるサブコードの構成を示す図である。

【図20】CD-Gのサブコードを利用して文字情報を記録する方法を説明するための図である。

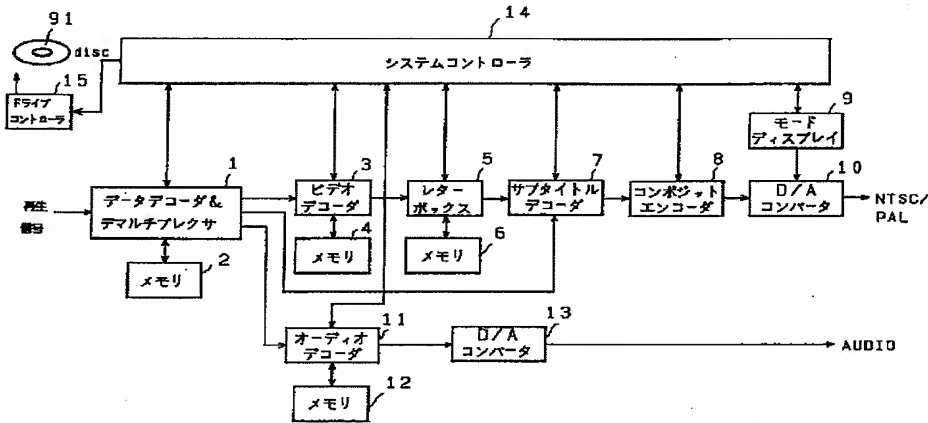
【符号の説明】

- 1 データデコーダ&デマルチプレクサ
- 2, 4, 6, 12 メモリ
- 3 ビデオデコーダ
- 5 レターボックス
- 7 サブタイトルデコーダ
- 8 コンボジットエンコーダ
- 9 モードディスプレイ
- 10, 13 D/Aコンバータ
- 11 オーディオデコーダ
- 14 システムコントローラ
- 15 ドライブコントローラ
- 20 ワード検出部
- 21 スケジューラ
- 22, 22-1 コードバッファ
- 22-2 ディスプレイメモリ
- 22-3 パーザ
- 23 逆VLC
- 24 逆ランレングス回路
- 25 3:4フィルタ
- 26 CLUT
- 34 ミキサ部
- 35 コントローラ
- 55 文字発生回路
- 57 字幕符号化装置
- 58 マルチプレクサ
- 64 量子化回路
- 65 DPCM回路
- 66 ランレングス回路
- 67 可変長符号化回路
- 68 サブタイトルバッファリング(SBV)
- 71 CLUT

100 セクタライズ処理部
 101 TOC & Stream map 生成部
 205, 300, 303 レジスタ
 208 ピクセルカウンタ

301 コンパレータ
 302 カウンタ
 350 掛け算器

【図1】



プレーヤー内ブロック図

【図3】

Table of contents in CD

subcode frame #	POINT	PMIN, PSEC, PFRAME
N	xxxxxxx	xx.yy.zz
N+1	xxxxxxx	xx.yy.zz
N+2	xxxxxxx	xx.yy.zz
N+3	xxxxxxx	xx.yy.zz

(A)

Table of contents

STREAM	FRAME	START_SECTOR_ADDRESS	END_SECTOR_ADDRESS
video	V	xxxxxxx	xxxxxxx
	V+1	xxxxxxx	xxxxxxx
	V+2	xxxxxxx	xxxxxxx
	V+3	xxxxxxx	xxxxxxx
audio	A	xxxxxxx	xxxxxxx
	A+1	xxxxxxx	xxxxxxx
	A+2	xxxxxxx	xxxxxxx
subtitle	S	xxxxxxx	xxxxxxx
	S+1	xxxxxxx	xxxxxxx
	S+2	xxxxxxx	xxxxxxx

(B)

【図7】

 (1)(2): 8bit bus+4bit select+1bit I/O
 others: real signal bits

(3) from generator bits
 H sync 1
 V sync 1
 13.5Mhz clock 1

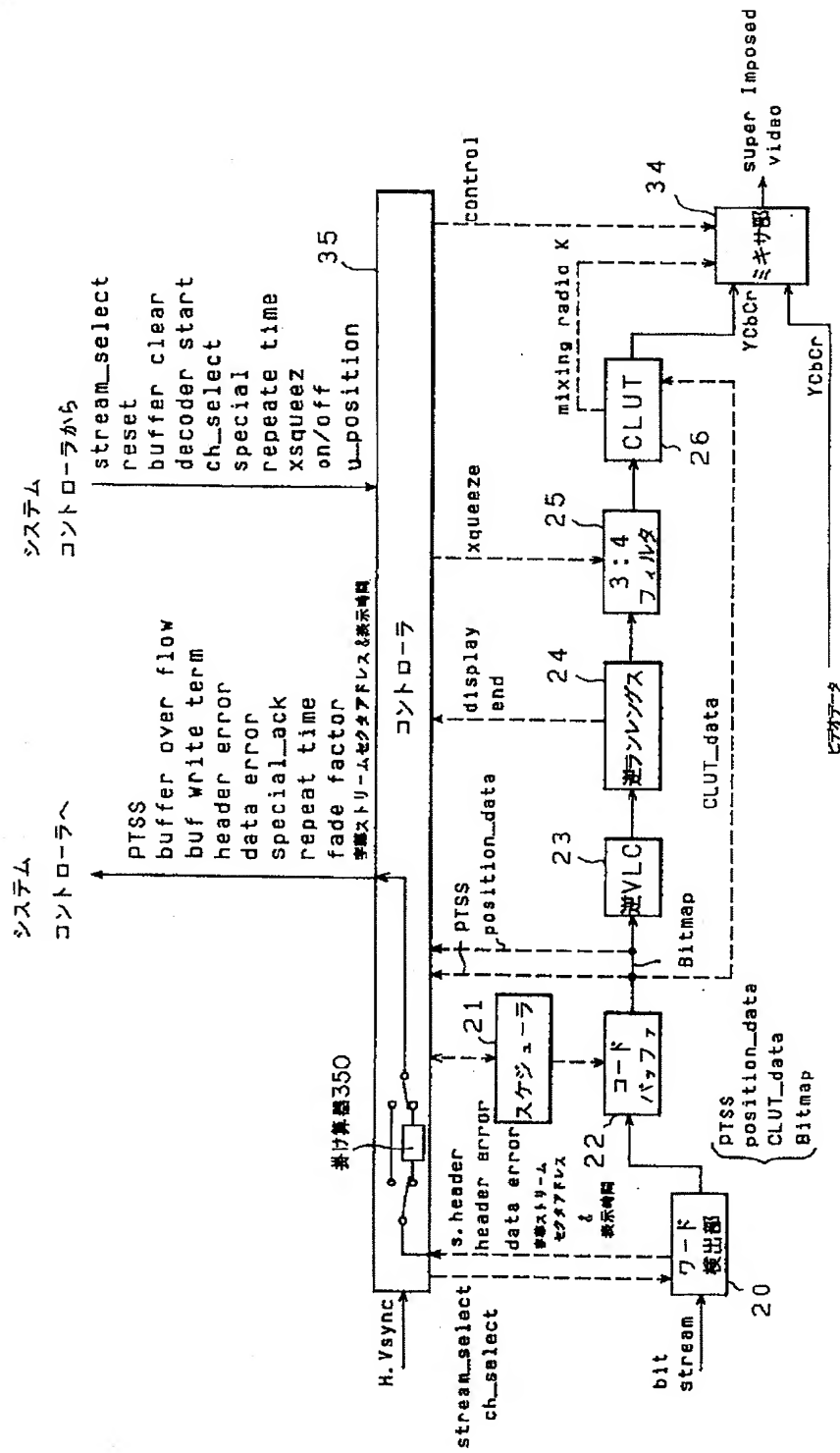
(4) from demux
 data stream 8
 strobe 1
 error 1

(5) to code buffer
 address 15
 data 8
 xce 1
 xwe 1
 xoe 1

(6) from video decoder
 video data(4:2:2) 16

(7) to DAC
 video data(4:2:2) 16

サブタイトルデコード7



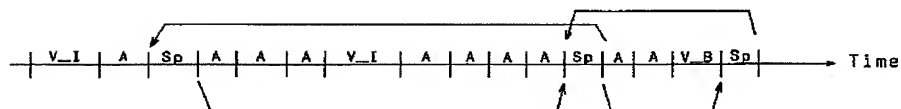
【図4】

Table of contents

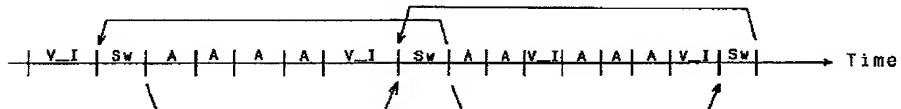
STREAM	FRAME	START_SECTOR_ADDRESS	END_SECTOR_ADDRESS	DURATION
video	V	xxxxxxx	xxxxxxx	
	V+1	xxxxxxx	xxxxxxx	
	V+2	xxxxxxx	xxxxxxx	
	V+3	xxxxxxx	xxxxxxx	
audio	A	xxxxxxx	xxxxxxx	
	A+1	xxxxxxx	xxxxxxx	
	A+2	xxxxxxx	xxxxxxx	
subtitle	S	xxxxxxx	xxxxxxx	dddd
	S+1	xxxxxxx	xxxxxxx	dddd
	S+2	xxxxxxx	xxxxxxx	dddd

(c)

【図5】



(A) with normal mode stream



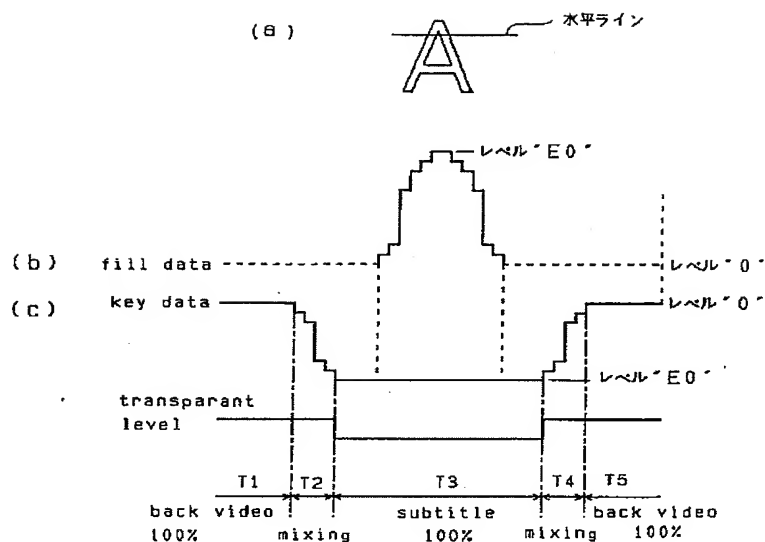
(B) with trick mode stream

V_I: intra video picture
 V_P: differential picture
 V_B: bidirectional differential picture
 A: audio
 Sw: subtitle whole page
 Sp: subtitle divided page

【図6】

(1) from システムコントローラ14		bits		
reset	1	システムリセット		
buffer clear	1	コードデータにエラーがあり、システムからデータを捨てる命令		max30Hz
decode start	1	デコード開始 (コードバッファ読み出し開始)		max30Hz
stream_select	5	通常再生/特殊再生等の識別を含むストリーム指定		static
ch_select	5	デコードチャンネル指定		static
special	1	特殊再生		as it happens
repeat time	8	特殊再生時の表示時間		as it happens
xsqueeze	1	16:9モニター使用時		static
on/off	1	字幕スーパー-on/off		static
u_position	8	ユーザ指定表示位置 (画面縦方向)		static
(2) to システムコントローラ14				
PTSS	33	字幕表示時刻のタイムスタンプ		max30Hz
buffer overflow	1	バッファ内に2バンク分のデータがある		max30Hz
buf write term	1	1バンク分のデータかき込みが終了		max30Hz
header error	1	ヘッダにエラーがある		max30Hz
data error	1	データにエラーがある		max30Hz
special_ack	1	特殊再生のACK		as it happens
repeat	8	表示時間 (通常、特殊両方)		max30Hz
v. position	8	エンコード時の表示位置		max30Hz
fade factor	4	フェードイン/アウト時間		max30Hz

【図8】

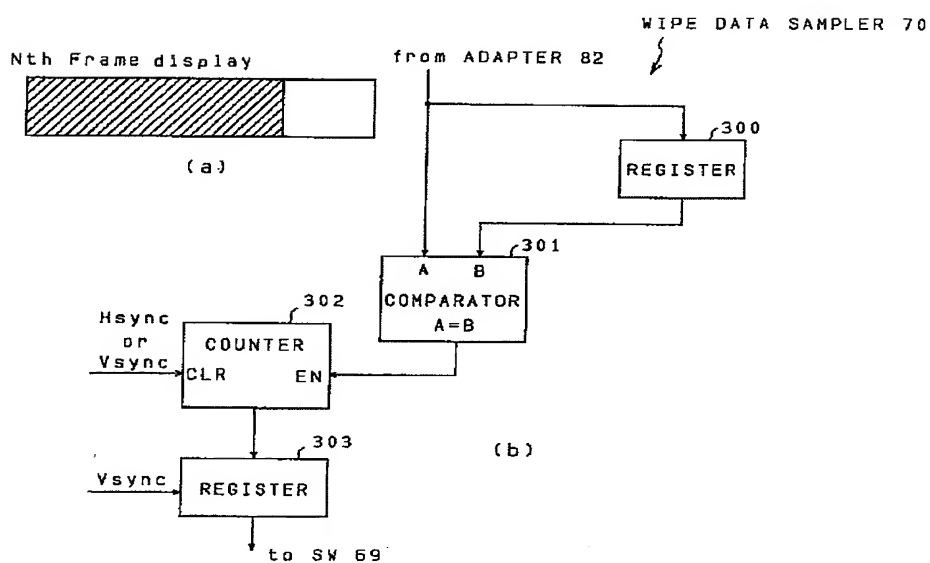


【図9】

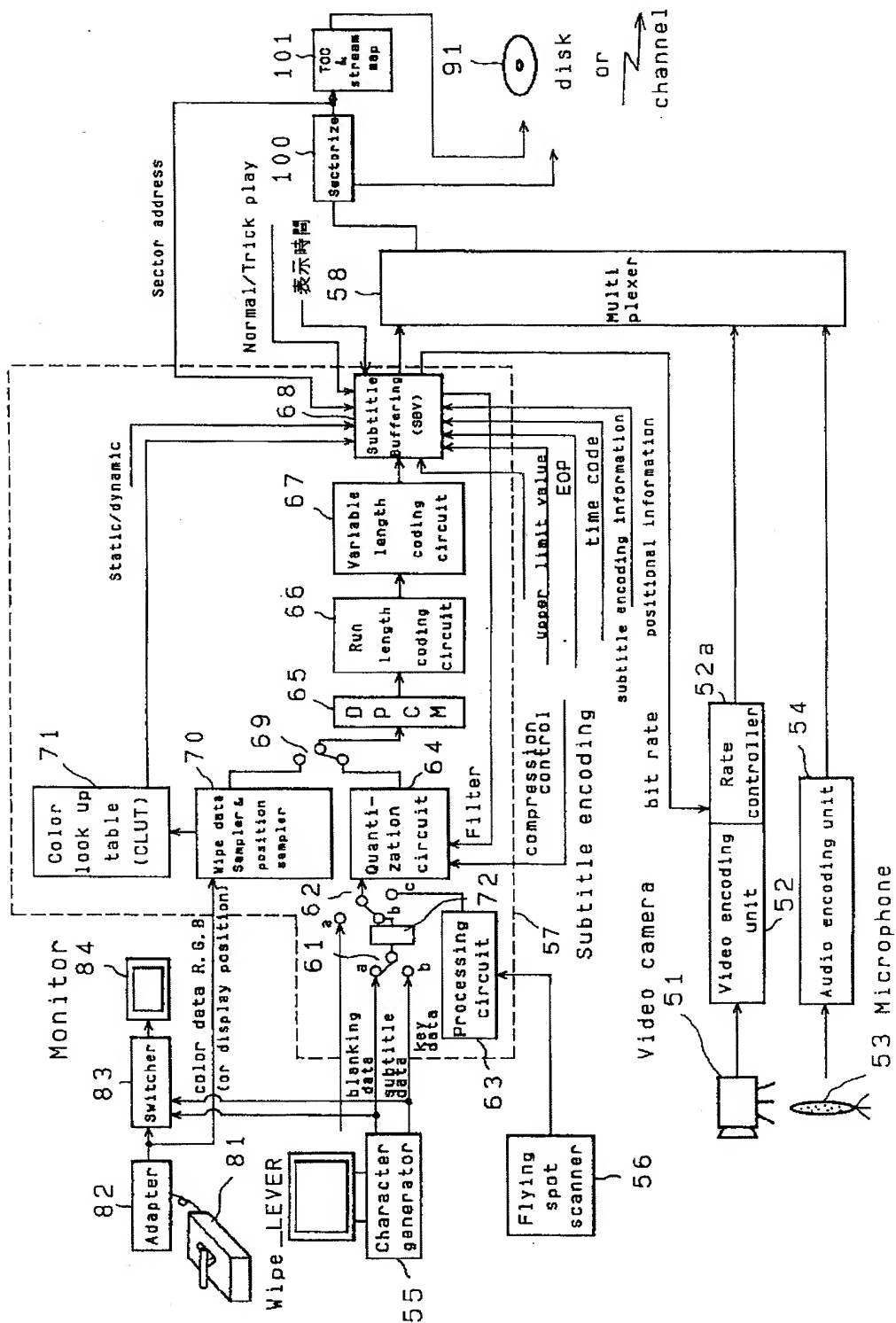
Addr	Y	Cr	Cb	K
0	00	7F	7F	00
1	00	7F	7F	20
2	00	7F	7F	40
.				
6	00	7F	7F	C0
7	00	7F	7F	E0
8	00	7F	7F	E0
9	20	7F	7F	E0
.				
E	C0	7F	7F	E0
F	E0	7F	7F	E0

* E0: 字幕データ 100%
: ビデオデータ 0%

【図11】



【図10】

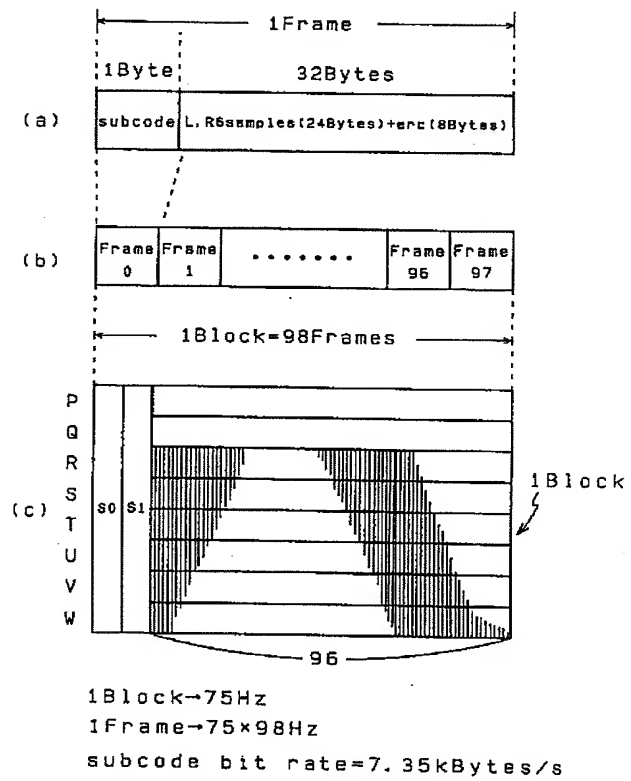


【図12】

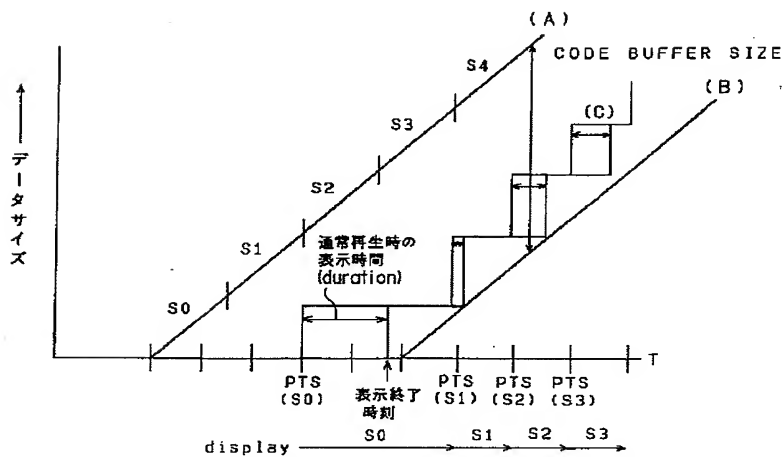
Color Look Up Table

Addr	Y	Cr	Cb	K
0	00	7F	7F	00
1	20	7F	7F	40
2	40	7F	7F	80
3	60	7F	7F	C0
4	80	7F	7F	F0
5	A0	7F	7F	F0
6	C0	7F	7F	F0
7	E0	7F	7F	F0
8	00	FF	FF	00
9	20	FF	FF	40
A	40	FF	FF	80
B	60	FF	FF	C0
C	80	FF	FF	F0
D	A0	FF	FF	F0
E	C0	FF	FF	F0
F	E0	FF	FF	F0

【図19】

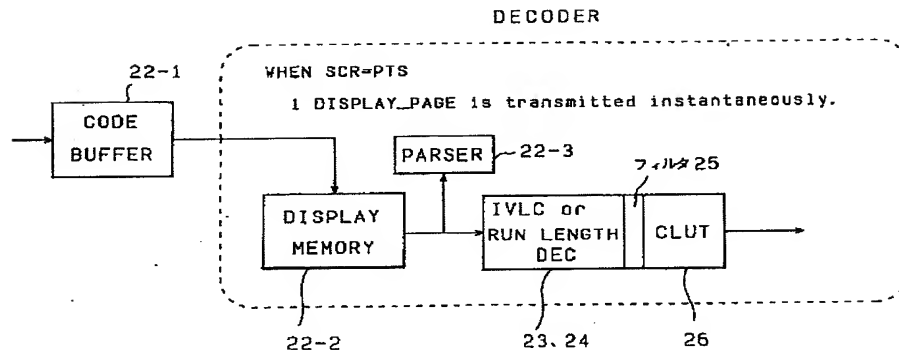


【図13】

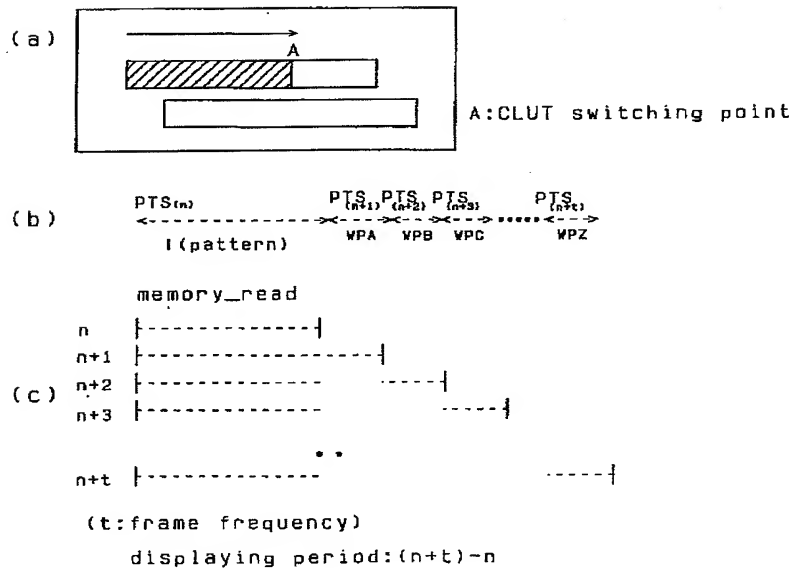


【図14】

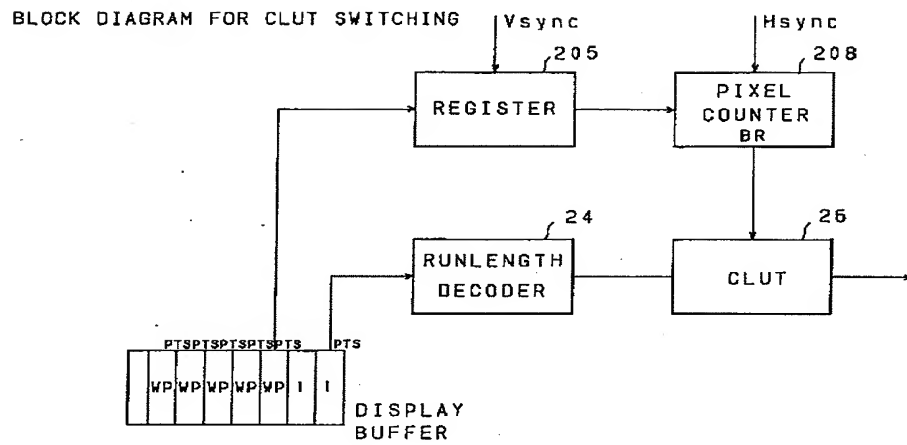
Subtitle decoder buffer model



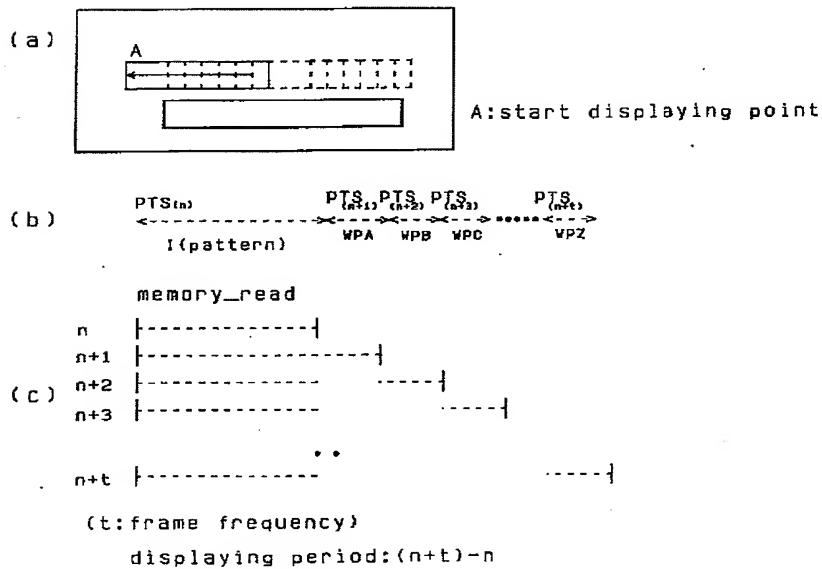
【図15】



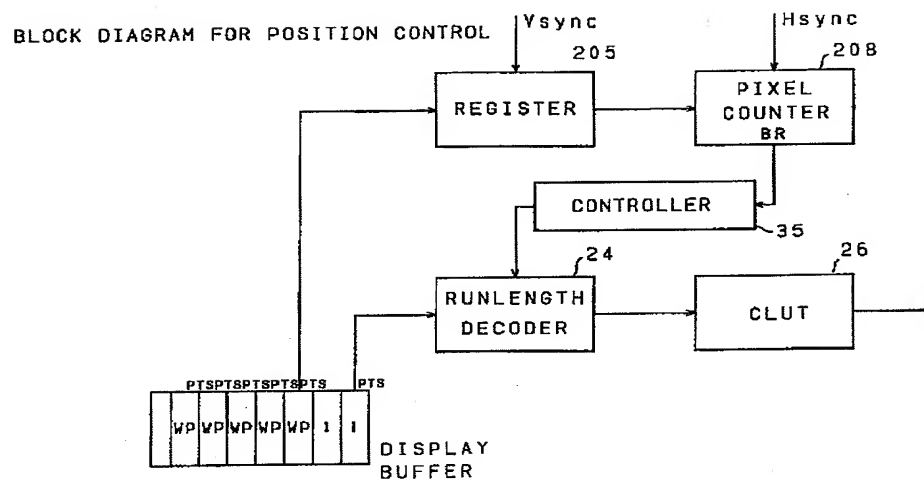
【図16】



【図17】



【図18】



【図20】

